

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية



الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

دورة: 2018

الشعبة: علوم تجريبية

اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة

المدة: 04 سا و 30 د

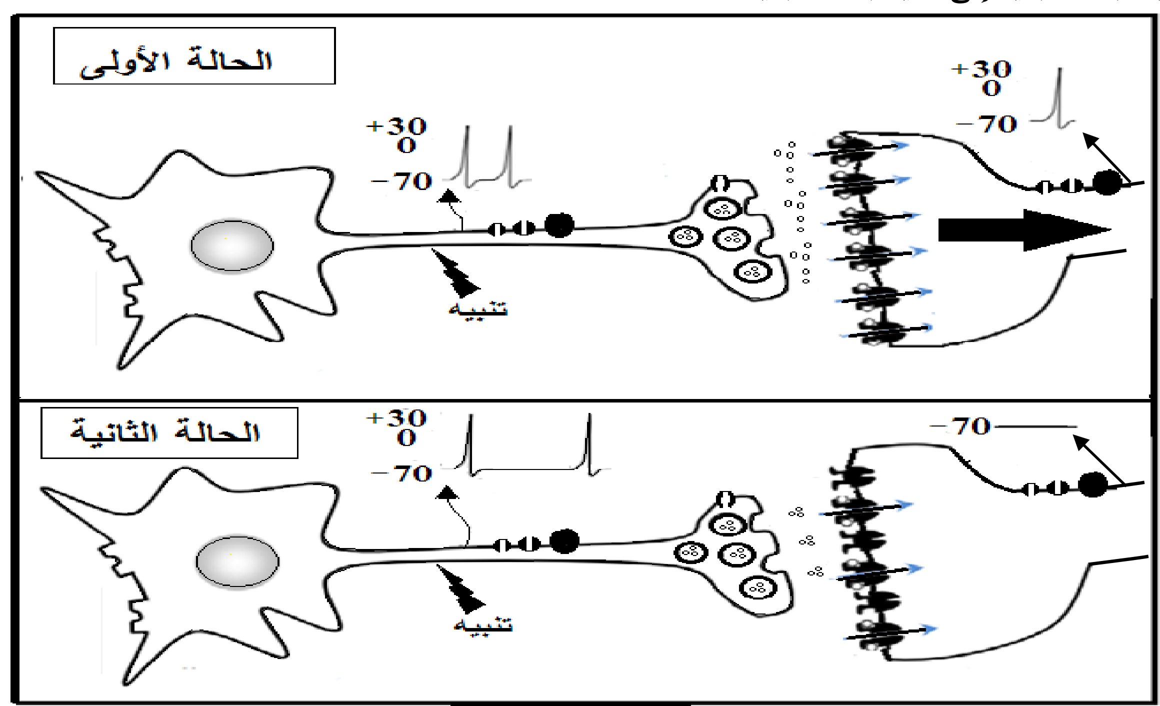
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 9 إلى الصفحة 4 من 9)

التمرين الأول: (05 نقاط)

تتميز أغشية الخلايا العصبية بوجود بروتينات عالية التخصص وللتعرف على هذه البروتينات وتحديد دورها في نقل الرسائل العصبية وآلية دمجها. نقترح الوثيقة التي تمثّل رسما تخطيطيا وظيفيا لانتقال الرسالة العصبية من خلية قبل مشبكية إلى خلية بعد مشبكية.



1) اذكر مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة في توليد وانتشار الرسالة العصبية عبر سلسلة عصبونية محدّدا دور كل منها.

2) انطلاقا من معطيات الوثيقة اكتب نصّا علميا تبيّن فيه آلية دمج الرسائل العصبية على مستوى العصبون المحرك.



التمرين الثاني: (07 نقاط)

يتوقف نشاط البروتينات على بنيتها الفراغية ولتوضيح العلاقة بين تغيّر البنية الفراغية وظهور المشاكل والاختلالات الصّحية نقدم الدراسة التالية:

الجزء الأول: ينتقل الكولسترول في الدم ضمن مادة تعرف بالـ LDL (تتكون من طبقة بروتينية خارجية في داخلها الكولسترول). يدخل الـ LDL إلى الخلايا بعد تثبّته على مستقبلات غشائية نوعية R فيتم اقتناصه من طرف الخلية لاستعماله. الشّكل (أ) من الوثيقة (1) يوضح آلية دخول LDL وتكبير للمستقبل R، أما الشّكل (ب) من نفس الوثيقة يبين جذور بعض الأحماض الأمينية الداخلة في بناء المستقبل الغشائي R مع رقم تسلسلها والـ PHi الخاص بكل حمض أميني.

الشكل (أ)

رقم الحمض	جذر الحمض الأميني	PHi
166/177	CYS CH_2 – SH	5
522	ASP CH_2 – COOH	2.77
581	LYS $(CH_2)_4$ – NH_2	9.74

الشكل (ب)

الوثيقة (1)

1) مثّل الصيغة الشاردية للحمض الأميني (cys) في درجات PH (5 ، 2.77 ، 9.74).

2) باستغلال الشّكلين (أ) و(ب) حدّد بدقة دور الأحماض الأمينية في تشكّل وثبات البنية الفراغية للمستقبل R.

الجزء الثاني: إنّ مرض تصلب الشرايين L'athérosclérose الناتج عن ارتفاع الكولسترول في الدم وما ينتج عنه من ضيق الشعيرات الدموية وخاصة على مستوى القلب، يتسبب في وفاة الكثير من الأفراد وللتّعرف على سبب المرض نقدم الوثيقة (2) التي يمثل الشكل (أ) منها جزء من الأليل R_1 المسؤول عن تركيب المستقبل الغشائي R عند شخص سليم وجزء من الأليل R_2 مسؤول عن تركيب المستقبل الغشائي R عند شخص مصاب، أمّا الشّكل (ب) من نفس الوثيقة يمثّل جزء من جدول الشفرة الوراثية .

R_1 : TCT TTG CTC AAG GTC ACG GTT

R_2 : TCT TTG CTC AAG ATC ACG GTT

29 30 31 32 33 34 35

الشكل (أ)

AGA	CAA	UGC	AAC	GAG	UAG	UUC	CAG
Arg	Gln	Cys	Asn	Glu	stop	Phe	Gln

الشكل (ب) : جدول للرامزات و ما يقابلها من أحماض أمينية

الوثيـــقة 2

1) استخرج متتالية الأحماض الأمينية التي يشرف على تركيبها أجزاء الأليلين R_1 و R_2 .

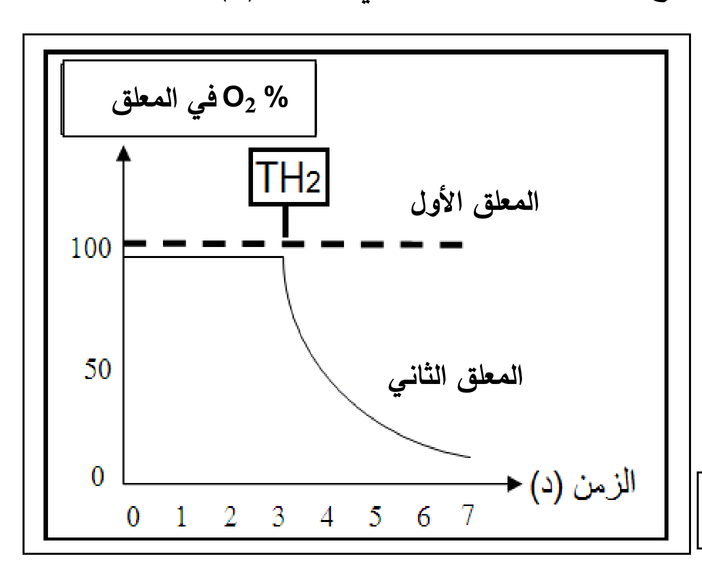
2) ناقش العلاقة بين بنية المستقبل الغشائي لـ LDL والحالة الصّحية للشخص السليم مقارنة بالشخص المصاب.



التمرين الثالث: (08 نقاط)

تتطلب الوظائف الحيوية المختلفة طاقة قابلة للاستعمال (في شكل ATP) يتم الحصول عليها من تحول الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية وللتّعرف على بعض آليات هذا التّحول نقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول: الشّخص (س) مصاب بالعقم، أظهرت التحاليل نقص في حركة نطافه ولتوضيح علاقة هذا النوع من العقم بتحول الطاقة نقدّم **التجربة التالية:** نحضن معلقين متماثلين من الميتوكوندريات الأول مأخوذ من نطاف الشّخص (س) والثاني من شخص لا يعاني العقم في وسط غني بثنائي الأكسجين وفي الزمن ز= 3 د نضيف نفس التركيز من الناقل TH_2 ثم نتتبع تغيرات نسبة (O_2) في المعلقين، النّتائج المحصّل عليها مبيّنة في الوثيقة (1).



الوثيقة (1)

1) حلّل النتائج المبيّنة في الوثيقة (1).

2) قدّم فرضيات تفسّر من خلالها سبب قلة حركة النطاف عند الشخص (س).

الجزء الثاني: بهدف العلاج قدّم الطبيب المعالج للشّخص (س) دواء مكونا من (Coenzyme Q_{10}/**200 mg**) بعد أشهر من العلاج لوحظ استعادة النّطاف لحركتها تدريجيا ورافق ذلك حدوث حمل لزوجته.

لتوضيح كيفية تأثير الدواء نقدّم الوثيقة (2) حيث يمثّل الشكل (1) منها تفاعلات تحلل الفراكتوز (مادة الأيض المستخدمة من طرف النطاف كمصدر للطاقة وهي تشبه في تحولاتها الغلوكوز) بينما يمثّل الشّكل (2) آلية أكسدة النواقل المرجعة المتشكّلة في مراحل الشّكل (1).



1) انطلاقا من الشّكل (1) من الوثيقة (2) استخرج: عدد جزئيات الـ ATP (المتشكّلة بشكل مباشر) ـ عدد النّواقل المرجعة ـ عدد جزيئات CO_2 المطروحة الخاص بكل مرحلة من المراحل المشار إليها بالأرقام (1)، (2) و(3) محدّدا بدقة مقر حدوث كل منها.

2) اشرح آلية تشكل الـ ATP الموضّحة في الشّكل (2) واستنتج الحصيلة الطاقوية لهذه المرحلة.

3) فسّر آلية تأثير الدواء الذي قدّم للشّخص (س)، مبرزا مدى توافق المعلومات المتوصل إليها مع إحدى الفرضيات السّابقة.

الجزء الثالث: بالاعتماد على الجزءين السّابقين ومكتسباتك، اشرح العلاقة بين هدم مادة الأيض واستهلاك O_2 والقيام بمختلف الوظائف الحيوية.

انتهى الموضوع الأول

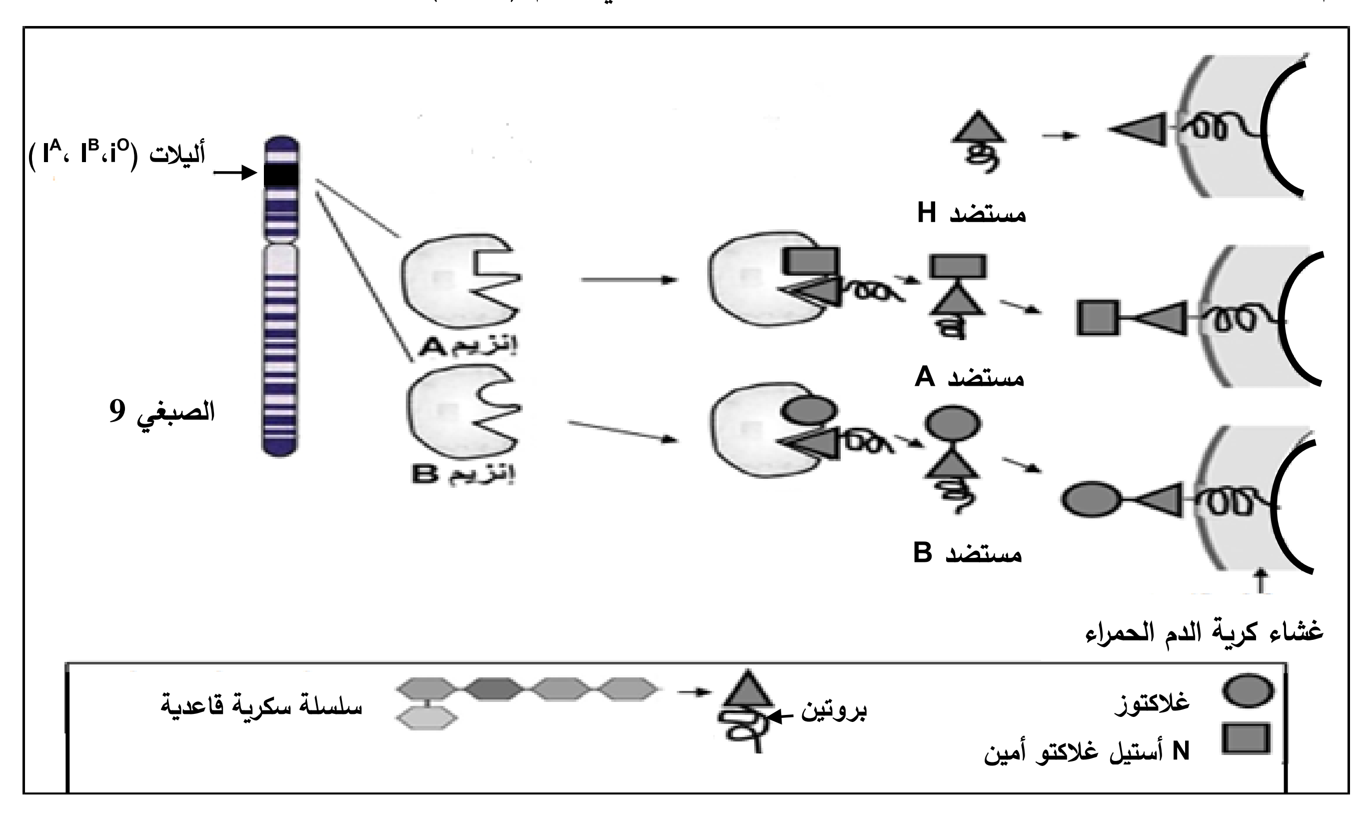
الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (05) صفحات (من الصفحة 5 من 9 إلى الصفحة 9 من 9)

التمرين الأول: (05 نقاط)

تحمل الخلايا الحية عدة جزيئات غشائية مميّزة للذات من بينها مؤشرات نظام (ABO) الذي يميز كريات الدم الحمراء التي تشكل مستضدات يُشفر لها بمورثة محمولة على الصبغي رقم 09 عند الإنسان. تَظهر هذه المورثة بثلاث أليلات (I^A، I^B، i^O) بحيث I^A وI^B سائدتان بالنسبة لـ i^O المتنحية بينما بين I^A وI^B غياب السيادة.

تقدم معطيات الوثيقة الموالية معلومات حول المؤشرات الغشائية في نظام (ABO).



1) قدّم تعريفا للذّات واللاذات ثم قارن بين الجزيئات المميّزة لكل زمرة دموية.

2) بالاعتماد على معطيات الوثيقة ومكتسباتك:

– اكتب نصّا علميا تشرح فيه سبب اختلاف النمط الظاهري على المستوى الخلوي في نظام (ABO).

التمرين الثاني: (07 نقاط)

تضمَن جملة من الأنزيمات عملية هضم الأغذية في الأنبوب الهضمي وتُمتص نواتج هذه العملية على مستوى المعي الدقيق لتنتقل إلى الخلايا.

قد يحدث خلال عملية الهضم عدة مشاكل من بينها حالة عدم تحمل اللاكتوز (Intolérance au lactose).

– لتحديد التحولات التي تطرأ على اللاكتوز عند الشّخص المصاب بهذه الحالة مقارنة بالشّخص السّليم وسَبَب عدم تحمل اللاكتوز، نقترح الدراسة التالية:



الجزء الأول: لتحديد دور إنزيم اللاكتاز وبعض خصائص نشاطه، تجرى سلسلة من التجارب.

التجربة الأولى: نرغب في تبيان دور بعض العوامل المؤثّرة على نشاط انزيم اللاكتاز ولذلك تمّ قياس السّرعة الابتدائية لنشاط هذا الانزيم في شروط مختلفة أعطت النتائج الموضّحة في الوثيقة (1).

السرعة الابتدائية Vi (و إ)	درجة الحرارة (C°)		السرعة الابتدائية Vi (و إ)	درجة الـ PH
0,6	10		00	4
2,5	20		5	8,5
35	37		20	10
8	42		16	10,5
0,5	48		4	12

الوثيقة (1)

1) أنجز منحنى تغير السّرعة الابتدائية بدلالة درجة PH الوسط مفسرا تأثيرها على النشاط الانزيمي.

2) من خلال النتائج التجريبية، استنتج تأثير درجة الحرارة على النشاط الانزيمي.

التجربة الثانية: تمثّل الوثيقة (2): التفاعل الذي يحفزه إنزيم اللاكتاز، الشروط التجريبية والنتائج المحصل عليها:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{اللاكتاز}} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

لاكتوز — جلوكوز — جلاكتوز

التجربة	الشروط التجريبية في وجود اللاكتوز بتركيز 1ملي مول/ل	مدة التفاعل
1	في 37 °م وغياب أي وسيط	عدة أشهر
2	في 100 °م في وسط حامضي (PH= 4)	60 دقيقة
3	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل في وسط ذو PH يساوي10	60 ثانية
4	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل في وسط ذو PH يساوي4	عدة أشهر
5	في 37 °م+ اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل + الثيولاكتوز بتركيز 1 ملي مول/ل في وسط ذو PH يساوي10	3 دقائق

ملاحظة: الثيولاكتوز مادة ذات صيغة عامة قريبة جدا من صيغة اللاكتوز $C_{12}H_{22}O_{10}S$

الوثيقة (2)

1) نمذج العلاقة بين الجزيئات المتواجدة في الوسط (3) والوسط (5) لتُفسّر النتائج المحصل عليها في كل وسط ثم ضع مفهوما دقيقا للإنزيم.



الجزء الثاني: تظهر على شخص يعاني من عدم تحمل اللاكتوز أعراض تتمثّل في انتفاخ وآلام في البطن، غازات وإسهال. لتحديد مصدر هذه الأعراض وعلاقتها بهضم اللاكتوز ودور اللاكتاز في ذلك نقدم الوثيقة (3):

الشكل 1

لاكتوز ← (اللاكتاز) ← جلاكتوز + جلوكوز ← (تخمرات، بكتيريا) ← حمض اللبن ← الميثان CH_4 / حمض البيوتيريك، البروبيونيك، الأستيك ، غازات

على مستوى المعي الغليظ

الشكل 2

جزء من الأنبوب الهضمي	تركيز البكتيريا (عدد البكتيريا/مل)
المعي الدقيق	**10^1 إلى 10^4**
المعي الغليظ	**10^{12} إلى 10^{14}**

الشكل 3

نتائج معالجة مقاطع رفيعة من جدار المعي الدقيق بأجسام مضادة خاصة باللاكتاز مرتبطة بجزيئات مشعة.
تمثل النقاط السوداء الإشعاع.
3 أ – عند شخص مصاب
3 ب – عند شخص سليم

3 أ   **3 ب**

الوثيقة (3)

بالاعتماد على أشكال الوثيقة (3) وباستدلال منطقي:

– اشرح سبب ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الشّخص المصاب وعدم ظهورها عند الشّخص السّليم رغم حدوث هضم اللاكتوز عند الشّخصين.

التمرين الثالث: (08 نقاط)

تنفرد بعض الكائنات الحية منها نوع من البكتيريا المسمى بـ Cyanobacter بقدرتها على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة، يرافق ذلك تزويد الوسط بغاز ثنائي الأكسجين.

لفهم الآليات التي تسمح لهذه البكتيريا بطرح غاز ثنائي الأكسجين وعلاقتها بالتحويل الطاقوي المشار إليه نعرض الدراسة التالية:

الجزء الأول:

1) لوحظ إثر إنجاز تجارب باستعمال بكتيريا Cyanobacter المعرضة للضوء ارتفاع نسبة غاز ثنائي الأكسجين في الوسط. اقترح فرضية فيما يخص مصدر وآلية طرح ثنائي الأكسجين.



للتحقّق من الفرضية أنجزت سلسلة التجارب على كائن حي وحيد الخلية (أشنة خضراء الكلوريلا):

التجربة الأولى: تعتمد هذه التجربة على معايرة نسبة O^{18}/O^{16} في غاز ثنائي الأكسجين المنطلق خلال المراحل التجريبية التالية:

المرحلة الأولى: تمّ تعريض معلق أشنة كلوريلا للضوء في وجود ماء غني بـ O^{18} المشع حيث نسبة O^{18}/O^{16} فيه تساوي 0.85% الذي يضاف إليه مادة $NaHCO_3$ (مصدر لـ CO_2).

المرحلة الثانية: أعيدت نفس مراحل التجربة السابقة باستعمال الماء العادي وبإضافة HCO_3^- الغنية بالـO^{18} مشع حيث نسبة O^{18}/O^{16} فيه تساوي 0.85%.

ملاحظة: نسبة O^{18}/O^{16} في المركبات الكيميائية العادية: H_2O و $NaHCO3$ تساوي 0.2% .

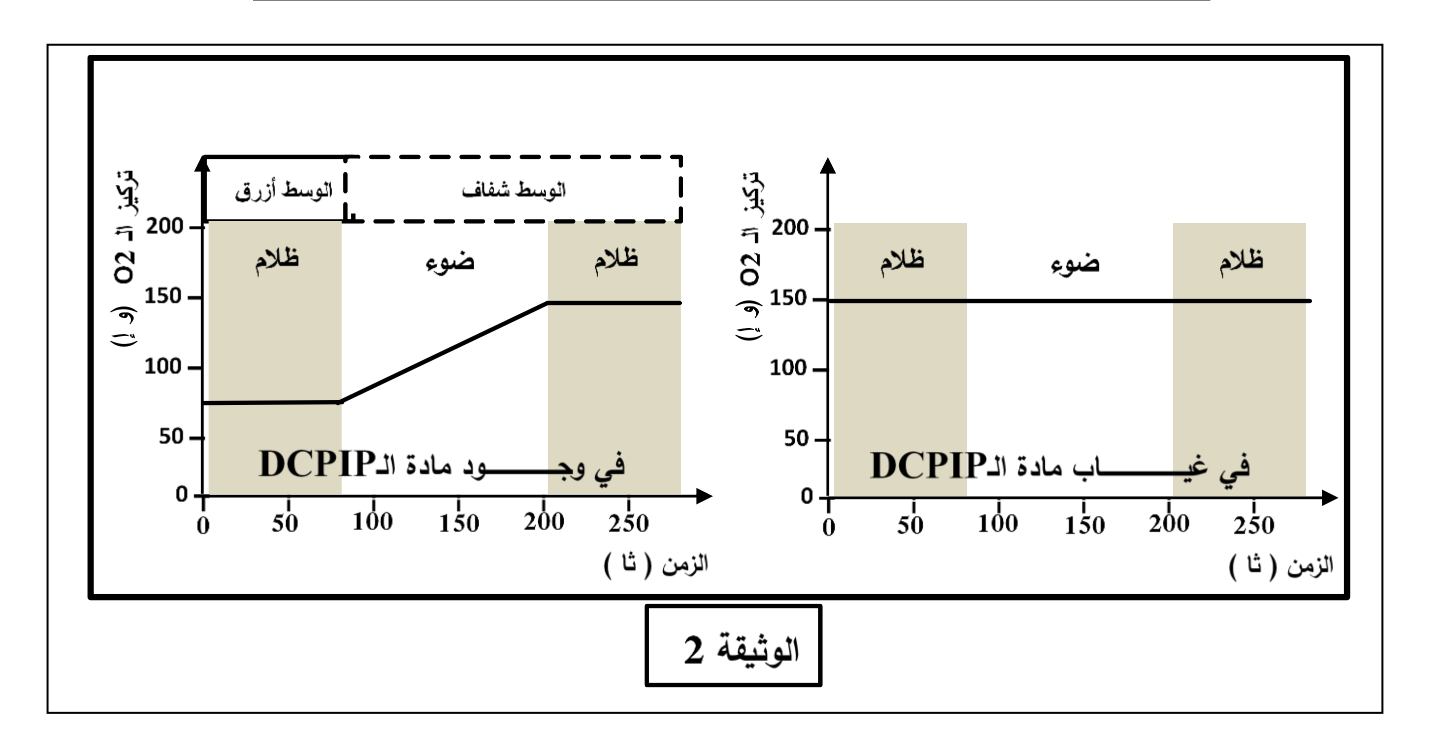
التجربة الثانية: توضع تيلاكوئيدات في وسط يحتوي على ماء عادي و خال من HCO_3^- ، يضاف له مادة DCPIP ويتابع خلال التجربة تطور تركيز O_2 و تغير لون الوسط.

(DCPIP مادة تأخذ لونا أزرقا في الحالة المؤكسدة يرمز لها بـ A وشفافا في الحالة المرجعة يرمز لها بـ AH_2).

النّتائج المحصّل عليها ممثّلة في الوثيقتين (1) و (2):

الوثيقة 1

	نسبة O^{18}/O^{16} (%) في المركبات الكيميائية		
	H_2O	HCO_3^-	O_2 المنطلق
المرحلة الأولى	0.85	0.20	0.85
المرحلة الثانية	0.20	0.85	0.20

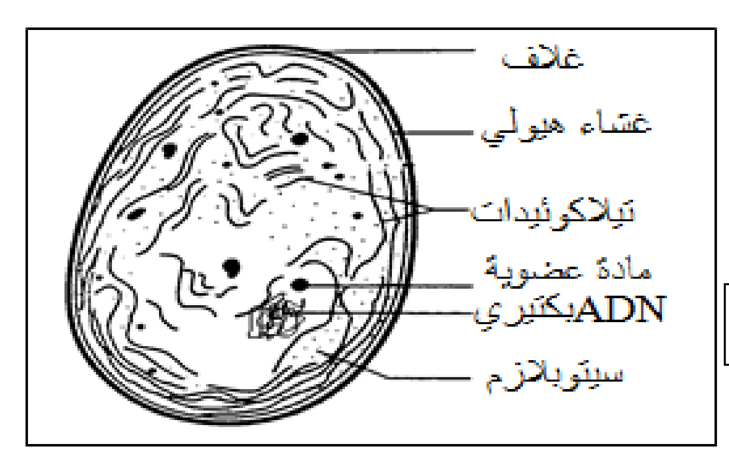


الوثيقة 2

2) باستغلالك لنتائج التجارب (1) و(2) ومعلوماتك استدل عن مصدر ثنائي الأكسجين المطروح وبيّن آلية طرحه مدعّما إجابتك بمعادلات كيميائية.



الجزء الثاني: نهتم في هذا الجزء بتحديد علاقة Cyanobacter بالتحويل الطاقوي المؤدي إلى طرح ثنائي الأكسجين المذكور أعلاه، لذلك ندرج الوثيقتان (3) و(4).



بنية Cyanobacter بالمجهر الإلكتروني

الوثيقة 3

رقم التجربة	الشروط التجريبية	كمية $^{14}CO_2$ المثبتة في الجزيئات العضوية (دقة/دقيقة)
1	مستخلص سيتوبلازم بكتيري في وسط مظلم + $^{14}CO_2$ (به كربون مشع)	4000
2	مستخلص سيتوبلازم بكتيري في وسط مظلم + $^{14}CO_2$ + ATP	43000
3	مستخلص سيتوبلازم بكتيري في وسط مظلم + $^{14}CO_2$ + ATP + نواقل مرجعة (RH2)	97000
4	مستخلص سيتوبلازم بكتيري + تيلاكوئيدات معرضة للضوء في وجود ADP+Pi ونواقل مؤكسَدة (R). ينقل المحضر للظلام ويضاف إليه $^{14}CO_2$	96000

الوثيقة 4

1) استخرج من الوثيقة (3) ما يدعّم صحّة الفرضية المقترحة.

2) حلّل نتائج الوثيقة (4).

3) بوضع علاقة بين نتائج الجزءين الأول والثاني، تحقّق من صحّة الفرضية المقترحة.

الجزء الثالث: باستغلال المعلومات المستخرجة ممّا سبق ومعارفك الخاصة.

ـــ وضّح في رسم تخطيطي وظيفي مراحل التحويل الطاقوي المدروس.

انتهى الموضوع الثاني

<table>
<tr><th colspan="3">الموضوع الأول</th></tr>
<tr><th rowspan="2">عناصر الإجابة</th><th colspan="2">العلامة</th></tr>
<tr><th>مجزأة</th><th>مجموع</th></tr>
<tr><td>

التمرين الأول : (05 نقاط)

1 .ذكر مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة في توليد و انتشار الرسالة العصبية و تحديد دورها .

البروتينات المتدخلة	دورها
قنوات K^+/Na^+ المفتوحة باستمرار ومضخات K^+/Na^+	ضمان الكمون الغشائي خلال الراحة (-70mv)
قنوات Na^+ المرتبطة بالفولطية	دخول Na^+ ، توليد زوال استقطاب
قنوات K^+ المرتبطة بالفولطية	خروج K^+ ، عودة استقطاب و فرط الاستقطاب
قنوات Ca^{2+} المرتبطة بالفولطية	دخول Ca^{2+} ، تحرير المبلغ العصبي
قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء	دخول Na^+ و توليد كمون بعد مشبك تنبيهي

2 . النص العلمي :

(مقدمة تتضمن مفهوم الإدماج العصبي).

تصل الى الخلية العصبية بعد مشبكية عدة رسائل عصبية مصدرها نفس الخلية قبل مشبكية فتقوم بدمجها عند توفر الشروط اللازمة لذلك ومنه يتحدد انتشار هذه الرسائل من عدمه.

– تقوم الخلية البعد مشبكية بدمج الرسائل الواردة إليها دمجا زمنيا، حيث بوصول الكمون الأول تتحرر كمية من المبلغ العصبي متسببة في توليد كمون بعد مشبكي أول و كمية أخرى من المبلغ عند الوصول الموالي للكمون الثاني...

– يزداد انفتاح قنوات الصوديوم المرتبطة بالكيمياء متسببا في توليد كمونين بعد مشبكيين (PPSE) يتم دمجهما في القطعة الابتدائية للمحور الاسطواني (SI) للعصبون المحرك، فإذا كانت محصلتهما الجبرية تساوي أو تفوق العتبة يتولد بذلك PA في العصبون المحرك وينتشر، أما في حالة وصول كمونات عمل متباعدة زمنيا فإن تأثيراتها تكون غير كافية لتوليد كمون عمل.

– يُدمج العصبون البعد مشبكي مختلف الكمونات البعد مشبكية وذلك بتجميع زمني فنتحصل على زوال استقطاب الغشاء البعد مشبكي. يتولد كمون العمل في العصبون البعد مشبكي إذا بلغت محصلة مجمل الكمونات في القطعة الابتدائية عتبة توليد كمون العمل، ينتشر كمون العمل على المحور الأسطواني.

</td><td>0.25
10×

0.25

1

01

0.25</td><td>2.5

2.5</td></tr>
</table>

		التمرين الثاني: (07 نقاط) **الجزء الاول:** 1 . تمثيل الصيغة الشاردية للحمض CYS :
0.5	0.5	في pH = 5 $H_3\overset{+}{N}-CH(CH_2-SH)-COO^-$
		ملاحظة : يلغى تمثيل الصيغتين الشارديتين لـCys في pH=2.77 وpH=9.74
		2. دور الأحماض الأمينية في تشكل وثبات البنية الفراغية للمستقبل R :
	1	المستقبل الغشائي R بروتين ذو بنية ثالثية محددة بعدد وترتيب ونوع الأحماض الأمينية المشكلة له وبالروابط التي تنشأ بين السلاسل الجانبية لبعض أحماضه الأمينية في مواقع محددة.
2.5	1	إن وجود وثبات روابط مثل الشاردية تنشأ بين السلاسل الجانبية التي تحمل شحنات سالبة كالـ Asp (في الموضع 522) و شحنات موجبة كالـ Lys (في الموضع 581) وجسور ثنائية الكبريت التي تنشأ بين السيستيين (في الموضعين 177/166) بالإضافة إلى روابط أخرى هو الذي يساهم في ثبات و استقرار البنية الفراغية لهذا المستقبل.
	0.5	تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة ومتموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية.
		الجزء الثاني : 1.استخراج متتالية الاحماض الامينية التي يشرف على تركيبها أجزاء الأليلين R_1 و R_2 : **(ملاحظة: تمنح النقطة كاملة على سلسلة الأحماض الأمينية الصحيحة دون التفاصيل الأخرى).**

29 30 31 32 33 34 35 R_1: ··· TCT TTG CTC AAG GTC ACG GTT ··· ARm ··· AGA AAC GAG UUC CAG UGC CAA ··· تسلسل الأحماض ··· Arg-Asn-Glu-Phe-Gln-Cys-Gln ··· R_2: ··· TCT TTG CTC AAG ATC ACG GTT ··· ARm ··· AGA AAC GAG UUC UAG UGC CAA ··· تسلسل الأحماض ··· Arg-Asn-Glu-Phe	0.5 0.5 0.5 0.5	2
2. عند الشخص السليم الأليل R1 طبيعي يشفر إلى بروتين R طبيعي (المستقبل الغشائي) ذي بنية طبيعية محددة بالعدد 839 حمضا أمينيا. اكتسب البروتين بنية وظيفية يحافظ على بنائها واستقرارها جسور ثنائية الكبريت تنشأ بين جذور الأحماض الأمينية Cys و روابط شاردية بين الأحماض Asp و Lys، تسمح له هذه البنية بتثبيت LDL مما يسمح للخلايا باقتناصه ، فلا يتراكم في الأوعية الدموية فلا تضيق و لا تظهر أعراض المرض الناتج عن ارتفاع الكولسترول. . عند الشخص المصاب يعود سبب مرض تصلب الشرايين الناتج عن ارتفاع الكولسترول إلى حدوث طفرة أدت إلى تحول الرامزة رقم 33 إلى رامزة توقف STOP مما أدى إلى تشكل سلسلة ببتيدية قصيرة ذات بنية فراغية لا تسمح لها بتثبيتLDL، فتصبح خلايا المصاب غير قادرة على اقتناص LDL، فيتراكم في الأوعية الدموية متسببا في ضيقها مما ينتج عنه أعراض تصلب الشرايين (الحالة المرضية).	0.25 0.25 0.5 0.25 0.25 0.5	2
<u>التمرين الثالث:</u> (08 نقاط) **<u>الجزء الأول :</u>** **1.** تحليل نتائج الوثيقة (1) : توضح النتائج المبينة في الوثيقة (1) تغيرات استهلاك O_2 من طرف ميتوكندريات مأخوذة من نطاف الشخص (س) و آخر سليم. . من0 إلى 3 د ثبات كمية O_2 لدى الشخصين في حدود % 100. . بعد إضافة النواقل المرجعة في الزمن 3 د نلاحظ استمرار ثبات كمية O_2 في الوسط لدى الشخص (س) المصاب و تناقصه بشكل سريع لدى الشخص السليم. . ومنه نستنتج أن ميتوكندريات الشخص (س) تعاني من عجز في استهلاك O_2.	0.25 0.75 0.25	1.25

العلامة		عناصر الإجابة
1	2×0.5	2. الفرضيات التي يمكن اقتراحها: قلة حركة النطاف عند الشخص(س) وعجز الميتوكندريات على استهلاك O_2 و أكسدة $TH.H^+$ تعود إلى: ✓ خلل على مستوى أنزيمات السلسلة التنفسية (خلل على مستوى أحد نواقل السلسلة التنفسية)؛ ✓ نقص انتاجَ الـ ATP (خلل في نشاطATP سنتاز)؛ ✓ خلل في أكسدة $TH.H^+$؛ ✓ خلل في نشاط الميتوكندري (خلل على مستوى أحد بروتيناتها) ملاحظة: تقبل فرضيتان وجيهتان من بين الفرضيات المقترحة.
1.5	0.25 ×6	**الجزء الثاني :** 1 . **(نمنح لكل عنصرين صحيحين علامة 0.25)**

الإجابة بتفكيك 1 حمض بيروفيك	مقر الحدوث	عدد الATP المنتج مباشرة	عدد النواقل المرجعة	عدد CO_2 المحرر
المرحلة 1: التحلل السكري	الهيولى	2	02	00
المرحلة 2:م. ت.ح .كريبس	المادة الأساسية	00	01	01
المرحلة 3: حلقة كريبس	المادة الأساسية	01	04	02

تقبل الإجابة بتفكيك 2 حمض بيروفيك	مقر الحدوث	عدد الATP المنتج مباشرة	عدد النواقل المرجعة	عدد CO_2 المحرر
المرحلة 1: التحلل السكري	الهيولى	2	02	00
المرحلة 2:م. ت.ح .كريبس	المادة الأساسية	00	2	02
المرحلة 3:حلقة كريبس	المادة الأساسية	02	08	04

العلامة		عناصر الإجابة
1.5	01	2 . شرح آلية تشكل ال (ATP) والحصيلة الطاقوية : - تشكل ال (ATP) على مستوى الغشاء الداخلي في الميتوكندريات : تتم أكسدة النواقل المرجعة الناتجة عن هدم مادة الأيض في وجود ثنائي الأوكسجين، حيث ينتج عن ذلك انتقال الإلكترونات في السلسلة التنفسية من الثنائية ذات الكمون المنخفض إلى الثنائية ذات الكمون المرتفع فتتحرر طاقة تساهم في ضخ الـH^+ نحو الفراغ بين الغشاءين فيتشكل تدرج في تركيز الـH^+ ما بين الفراغ بين الغشاءين والمادة الأساسية بما يسمح بتدفق الH^+ عبر الكرية المذنبة نحو المادة الأساسية محررة طاقة تساهم في تركيب الـ ATP .

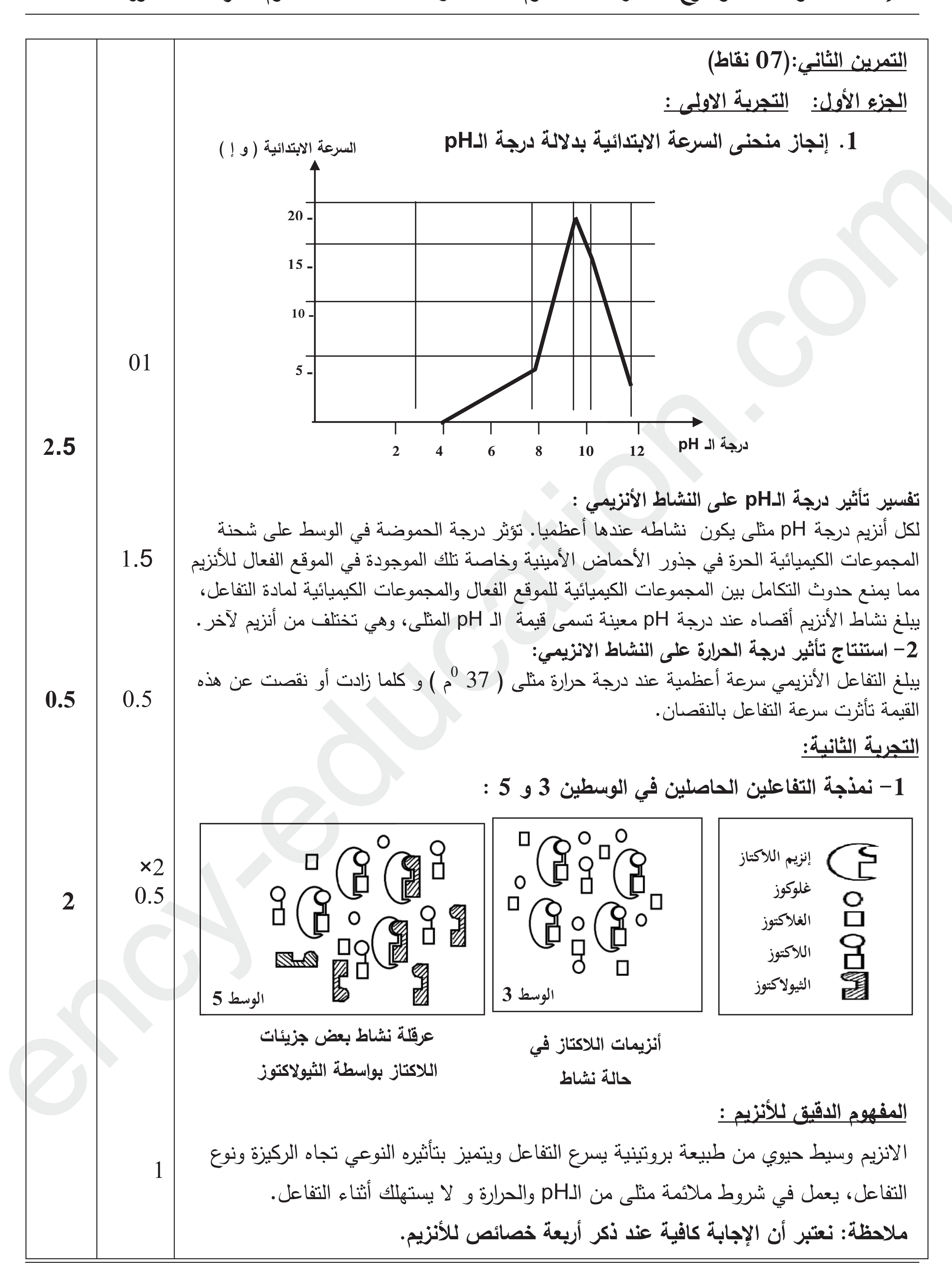
الحصيلة الطاقوية : 10 NADH-H$^+$ —— 3 x 10 = 30 2 $FADH_2$ —— 2 x 2 = 4 34 ATP تقبل إجابة تعطى فيها الحصيلة مباشرة 34 أو 32 ATP دون حساب.	0.5	
3 . تفسير آلية تأثير الدواء: مادة coenzyme Q_{10} المأخوذة في الدواء تنفذ إلى الميتوكندريات و تتفاعل مع نواقل السلسلة التنفسية فتسهم في زيادة واستمرار انتقال الإلكترونات وبالتالي استمرار ضخ البروتونات فينتج التدرج الكهروكيميائي ما بين الفراغ بين الغشائين و المادة الأساسية مما يؤدي إلى تشكيل الـ ATP .	0.75	1.5
. مدى توافق المعلومات المتوصل إليها مع صحة الفرضيات: النتائج المتوصل إليها تتوافق مع الفرضيات المقترحة فالخلل على مستوى السلسلة التنفسية يوقف أكسدة النواقل واستهلاك الـ O_2 مما يمنع تشكيل ATP و بالتالي قلة حركة النطاف، (حسب الفرضيات يمكن للمترشح أن يؤكد صحتها أو خطأها).	0.5 0.25	
الجزء الثالث : إن القيام بمختلف الوظائف الحيوية يتطلب طاقة على شكل ATP تنتج من هدم مادة الأيض.	0.25	
*يتم هدم مادة الأيض تدريجيا خلال مراحل : التحلل السكري و المرحلة التحضيرية و مرحلة حلقة كريبس ويرافق ذلك إرجاع النواقل وتشكل قليل من ال ATP بشكل مباشر ولا يتم استهلاك O_2 خلال هذه المراحل.	0.5	1.25
*خلال الفسفرة التأكسدية التي تتم في مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري يتم استهلاك الـ O_2 في أكسدة النواقل المرجعة التي تشكلت أثناء أكسدة مادة الأيض فتنتج عن ذلك طاقة كبيرة .	0.25	
و منه ينتج عن هدم مادة الأيض في وجود الـO_2 طاقة معتبرة في شكل جزيئات ATP تستعمل في القيام بمختلف الوظائف الحيوية كالبناء والحركة والنقل، الخ.	0.25	

الموضوع الثاني	العلامة	
عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
التمرين الأول :(05 نقاط) 1 – **تعريف الذات و اللاذات ومقارنة جزيئات مختلف الزمر الدموية** **تعريف الذات:** تعرف الذات بمجموع الجزيئات الخاصة بالفرد والمحمولة على أغشية خلايا الجسم. تتحدد جزيئات الذات وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجية وتعرف بنظام الـ CMH ونظام ABO ونظام Rh.	0.5	2
تعريف اللاذات : تعرف اللاذات بمجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه.	0.5	
المقارنة بين الجزيئات المميزة لكل زمرة : كل الجزيئات المميزة للزمر الدموية عبارة عن جليكوبروتينات تشترك في وجود جزء بروتيني و جزء قاعدي سكري قليل التعدد مشكلا المؤشر H (المستضد H)، تختلف النهاية السكرية من مؤشر الى آخر بحيث: -الزمرة A يميزها المؤشر A يتميز بوجود N أستيل . غلاكتوزامين طرفي. - الزمرة B يميزها المؤشر B يتميز بوجود غلاكتوز طرفي. - الزمرة AB يميزها المؤشران A و B معا. -الزمرة O يميزها المؤشر H بوجود الجزيئة السكرية القاعدية فقط.	4× 0.25	
- **النص العلمي يوضح سبب اختلاف النمط الظاهري على مستوى الخلوي في نظام ABO:** يتمثل النمط الظاهري على مستوى نظام ABO في وجود جزيئات جليكوبروتينية على سطح كريات الدم الحمراء و التي تعتبر مؤشرات تختلف من زمرة إلى أخرى.	0.5	3
يشفر للمؤشرات الغشائية في نظام ABO بمورثة محمولة على صبغي رقم 09 عند الإنسان وتظهر بثلاث أليلات I^A، I^B،i^O و يحمل كل فرد أليلين فقط. - يشفر الأليل I^A للأنزيم A الذي يعمل على ربط N أستيل غلاكتوزامين على المستضد H مشكلا المؤشر A على سطح الكرية الحمراء من الزمرة A .	0.5	
– يشفر الأليل I^B لأنزيم B الذي يعمل على ربط غلاكتوز على المستضد H مشكلا المؤشر B على سطح الكرية الحمراء من الزمرة B .	0.5	
– في وجود الأليل I^A و الآليل I^B معا ، يعمل الأنزيم A و الأنزيم B معا مما يؤدي إلى تشكيل المؤشرين A و B معا على سطح الكرية الحمراء من الزمرة AB.	0.5	
– الأليل i^O المتنحي يبقى المستضد H دون إضافة، مما يؤدي إلى ظهور المؤشر على سطح الكرية الحمراء من الزمرة O.	0.5	
يعود اختلاف النمط الظاهري على المستوى الخلوي في نظام ABO إلى اختلاف النمط الوراثي و اختلاف الأليلات المشفرة لإنزيمات مختلفة تتدخل في تفاعلات تركيب مختلف المؤشرات الغشائية المميزة لهذا النظام.	0.5	

<u>التمرين الثاني</u>:(07 نقاط)

<u>الجزء الأول</u>: <u>التجربة الاولى :</u>

1. إنجاز منحنى السرعة الابتدائية بدلالة درجة الـpH



01 — 2.5

تفسير تأثير درجة الـpH على النشاط الأنزيمي :

لكل أنزيم درجة pH مثلى يكون نشاطه عندها أعظميا. تؤثر درجة الحموضة في الوسط على شحنة المجموعات الكيميائية الحرة في جذور الأحماض الأمينية وخاصة تلك الموجودة في الموقع الفعال للأنزيم مما يمنع حدوث التكامل بين المجموعات الكيميائية للموقع الفعال والمجموعات الكيميائية لمادة التفاعل، يبلغ نشاط الأنزيم أقصاه عند درجة pH معينة تسمى قيمة الـ pH المثلى، وهي تختلف من أنزيم لآخر. (1.5)

2- استنتاج تأثير درجة الحرارة على النشاط الانزيمي:

يبلغ التفاعل الأنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى (37 ^{0}م) و كلما زادت أو نقصت عن هذه القيمة تأثرت سرعة التفاعل بالنقصان. (0.5 — 0.5)

<u>التجربة الثانية:</u>

1- نمذجة التفاعلين الحاصلين في الوسطين 3 و 5 : (2×0.5 — 2)

الوسط 3: **أنزيمات اللاكتاز في حالة نشاط**

الوسط 5: **عرقلة نشاط بعض جزيئات اللاكتاز بواسطة الثيولاكتوز**

<u>**المفهوم الدقيق للأنزيم :**</u>

الانزيم وسيط حيوي من طبيعة بروتينية يسرع التفاعل ويتميز بتأثيره النوعي تجاه الركيزة ونوع التفاعل، يعمل في شروط ملائمة مثلى من الـpH والحرارة و لا يستهلك أثناء التفاعل. (1)

ملاحظة: نعتبر أن الإجابة كافية عند ذكر أربعة خصائص للأنزيم.

2	استغلال الوثائق 0.5 وضع علاقات 0.75 0.75	**الجزء الثاني:** **- شرح ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الشخص المصاب و عدم ظهورها عند الشخص السليم رغم حدوث هضم اللاكتوز عند الشخصين:** من الشكل 1: يتبين أن البكتيريا تفرز أنزيم اللاكتاز المسؤول عن إماهة اللاكتوز ينتج عنه غلوكوز و غلاكتوز، كما تتحول نواتج إماهة اللاكتوز إلى حمض اللبن عن طريق تفاعلات التخمر وينتج عنها أحماض و غازات. من الشكل 2: يتبين أن عدد البكتيريا في المعي الدقيق قليل مقارنة بعددها في المعي الغليظ. من الشكل 3: يتبين ظهور الإشعاع في مقطع جدار المعي الدقيق لشخص السليم يدل على إفراز اللاكتاز، عكس الشخص المصاب حيث يتبين غياب الإشعاع و عدم إنتاج اللاكتاز. **فعند الشخص السليم:** تفرز الغدد المعوية في المعي الدقيق أنزيم اللاكتاز بكميات كافية مما يسمح بإماهة اللاكتوز معطيا غلوكوز وغلاكتوز. في مستوى المعي الدقيق، بسبب حدوث امتصاص لهذه السكريات من جهة ولنقص عدد البكتيريا من جهة أخرى، تقل التخمرات فلا تظهر أعراض عدم تحمل اللاكتوز. **عند الشخص المصاب بعدم تحمل اللاكتوز:** لا تفرز الغدد المعوية في المعي الدقيق أنزيم اللاكتاز ما يؤدي إلى عدم إماهة اللاكتوز على مستوى المعي الدقيق. ينتقل اللاكتوز إلى المعي الغليظ ليصير عرضة للعدد الهائل من االبكتيريا التي تفرز أنزيم اللاكتاز الذي يفكك اللاكتوز إلى غلوكوز و غلاكتوز. ثم تتعرض نتائج الإماهة للتخمرات وهي مصدر أعراض عدم تحمل اللاكتوز.
0.5	0.5	**التمرين الثالث: (08 نقاط)** **الجزء الأول:** 1. **الفرضية:** مصدر ثنائي الأكسجين المطروح هو الماء وذلك لأكسدته تحت تأثير الضوء. **كل فرضية وجيهة مقبولة.**
2.25	0.5	**2. الاستدلال عن مصدر ثنائي الاكسجين المطروح و تبيين آلية طرحه مع المعادلات الكيميائية :** **التجربة1:** عند تزويد الأشنة بماء ثقيل نسبة O^{18}/O^{16} فيه عالية (0.85%) و HCO_3^- عادي نسبة O^{18}/O^{16} فيه قليلة (0.20%) تطرح الأشنة O_2 ثقيل نسبة O^{18}/O^{16} فيه عالية (0.85 %) في حين عند تزويدها بماء عادي و HCO_3^- ثقيل تطرح O_2 عادي ما يدل على أن مصدر O_2 المطروح هو تفكك الماء و ليس CO_2.

التجربة2 :

- **بوجود DCPIP: في الظلام** يبقى تركيز O_2 ثابتا لعدم طرحه نتيجة عدم أكسدة الماء، لون الوسط يكون أزرقا لوجود DCPIP مؤكسدا بسبب عدم أكسدة الماء. (0.25)
- **في وجود الضوء:** يرتفع تركيز O_2 نتيجة أكسدة الماء. (0.25)

المعادلة: (0.25)

$$2H_2O \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} 4H^+ + 4e^- + O_2\nearrow$$

يتغير لون الوسط إلى شفاف ما يدل على إرجاع DCPIP لاكتسابه للإلكترونات الناتجة عن أكسدة الماء. (0.25)

المعادلة: (0.25)

$$\underset{\uparrow \atop \text{DCPIP مؤكسد}}{2A} + 4e^- + 4H^+ \longrightarrow 2AH_2$$

- **في غياب DCPIP:** في وجود وفي غياب الضوء، يبقى تركيز O_2 ثابتا لعدم أكسدة الماء على مستوى التيلاكوئيدات لغياب مستقبل الإلكترونات. (0.25)
- **في الحالة الطبيعية المستقبل الأخير للإلكترونات الناتجة عن أكسدة الماء هي جزيئات $NADP^+$ التي نلخص ازدواج تفاعلها مع الماء كما يلي:** (0.25)

$$2H_2O + 2NADP^+ \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} 2NADPH.H^+ + O_2$$

الجزء الثاني:

1) استخراج ما يدعم صحة الفرضية المقترحة: وجود التيلاكوئيدات وهي مقر الأكسدة الضوئية للماء. **(الاشارة للمادة العضوية لا يؤثر).** (0.5 — المجموع 0.5)

2) تحليل نتائج الوثيقة 4: (0.25 × 4 — المجموع 1.5)

- من التجربة 1 : يثبت الـ CO_2 يتم في سيتوبلازم البكتيريا في الظلام ما يبين حدوث مرحلة كيمو حيوية لا تتطلب وجود الضوء.
- من التجربتين 1و4 تثبيت الـ CO_2 يزداد بوجود التيلاكوئيدات المعرضة للضوء وبوجود ADP+Pi والنواقل المؤكسدة يبين أن التيلاكوئيدات المعرضة للضوء تركب انطلاقا من ADP+Pi و نواقل مؤكسدة مواد ضرورية لتثبيت الـCO_2 .
- من التجربتين 2–4 تثبيت الـCO_2 أقل في وجود الـ ATP ما يبين أن هذا التثبيت لا يحتاج إلى ATP فقط و أن التيلاكوئيدات لا تركب الـATP فقط.
- من التجربتين 3و4 تثبيت الـ CO_2 عال بوجود الـATP والنواقل المرجعة أو في وجود تيلاكوئيدات معرضة للضوء و وجود الـ ADP + Pi والنواقل المؤكسدة ما يبين أن تثبيت الـ CO_2 يحتاج إلى ATP و نواقل مرجعة (RH2) يتم تركيبهما على مستوى التيلاكوئيدات المعرضة للضوء .
- ومنه في وجود الضوء يتم على مستوى تيلاكوئيدات البكتيريا تحويل الطاقة الضوئية إلى ATP و نواقل مرجعة، هي المرحلة الكيموضوئية .
- جزيئات ATP و نواقل مرجعة تستعمل في سيتوبلازم للبكتريا لتثبيت CO_2 (أي إرجاع الـCO_2 وتركيب جزيئات عضوية) هي المرحلة الكيموحيوية. (0.25)
- المرحلتان الكيموضوئية و الكيموحيوية تعملان بطريقة ازدواجية وتتكاملان بتجديد واستعمال الـ ATP و النواقل مرجع (0.25)

العلاقة و التحقق من الفرضية: تطرح الأشنة الخضراء المعرضة للضوء O_2 يتم ذلك على مستوى التيلاكوئيدات بوجود مستقبل للإلكترونات، باحتوائها على تيلاكوئيدات تحدث نفس التفاعلات داخل البكتيريا ويطرح بذلك O_2. يرفق طرح O_2 بتركيب ATP وارجاع مستقبل الإلكترونات اللذان يستعملان في تثبيت CO_2 على مستوى سيتوبلازم البكتيريا وتركيب المادة العضوية ما يؤكد أن البكتيريا تزود الوسط بالـ O_2 خلال المرحلة الكيموضوئية (اكسدة الماء) من عملية التركيب الضوئي (الفرضية صحيحة). **(يعطى 0.5 للعلاقة و 0.5 للتحقق).**	1	**1**
<u>الجزء الثالث</u>: الرسم التخطيطي الوظيفي : (مراحل التحويل الطاقوي المدروس) **(المرحلة الكيموضوئية 0.75 نقطة ، المرحلة الكيموحيوية 1 نقطة ، العلاقة بينهما 0.5)**	2.25	**2.25**